

Patentihakemus nro

Hakemuspäivä:

Siirretty alkupäivä:

Tullut julkiseksi:

Maa	Jättö pvm.	Hak. n:o
	15.5.97	972080

entti- ja rekisterihallitukselle  
Arkadiankatu 6 A, 00100 Helsinki

## PATENTTIHAKEMUS

Hakija: VALMET CORPORATION

Täydellinen nimi Panuntie 6

Kotipaikka (kunta) 00620 HELSINKI

Osoite

Asiamies: Forssén & Salomaa Oy  
Nimi kotipaikka ja osoite Yrjönkatu 30, 00100 Helsinki

Keksijä:	JUHA KAIHOVIRTA	PEKKA PAKARINEN	MATTI LUONTAMA
Nimi ja osoite	projektipäällikkö	erikoistutkija	tuotepäällikkö
	Rautpohjankatu 1 B 20	Kaakonkoipi 3 A 2	Sysmälänperä 5
	40700 JYVÄSKYLÄ	40340 JYVÄSKYLÄ	40350 JYVÄSKYLÄ

Keksinnön nimitys: "Menetelmä paperin käyristymän hallitsemiseksi ja menetelmää soveltava paperi- tai kartonkikonelinja" "Förfarande för att behärska papperets krullning och en pappers- eller kartongmaskinlinje som tillämpar förfarandet"

Etuoikeus:

Päivä, maa ja numero

Jakamalla erotettu hakemus	<input type="checkbox"/>	} Kantahakemuksen nro
Lohkaistu	<input type="checkbox"/>	

Asiamiehen viite: HJ/JYK/RAU 76/97

Liitteet:

- ☒ Hakemuskirjan jäljennös
- ☒ Selitys 3 kpl:eenä
- ☒ Vaatimukset suom. "
- ☒ Tiivistelmä suom. "
- ☒ 7 kpl piirustuksia "
- ☐ Tarvittavat tiedot PL 8a §:n mukaisesta mikro-organismien talletuksesta
- ☒ Siirtokirja
- ☒ Valtakirja
- ☐ Etuoikeustodistus
- ☒ FIG. 3 tiivistelmää varten 3 kpl:eenä

Maksut:

- ☒ Perusmaksu 1200 mk
- ☒ Lisämaksu jokaisesta 10 ylittävästä patenttivaatimuksesta 2880 mk
- ☒ Viitejulkaisumaksu 160 mk
- ☐

Helsingissä, 15. päivänä toukokuuta 1997

FORSSÉN & SALOMAA OY

Menetelmä paperin käyrityksen hallitsemiseksi ja  
menetelmää soveltava paperi- tai kartonkikoneelinja  
Förfarande för att behärska papperets krullning och  
en pappers- eller kartongmaskinlinje som tillämpar förfarandet

5

Keksinnön kohteena on menetelmä paperin käyrityksen hallitsemiseksi, jossa menetelmässä käytetään paperirainan höyrytystä ja/tai kostutusta ja/tai vastaavia toimenpiteitä  
10 paperirainan käyrityksen hallitsemiseksi.

Keksinnön kohteena on myös paperi- tai kartonkikone, joka käsittää ainakin perälaatikon formerin, puristimen ja kuivatusosan, jossa paperi- tai kartonkikoneessa käyrityksen hallintaan käytetään höyrylaatikoita ja/tai kostutuslaitteita ja/tai toispuoleista kuiva-  
15 tusimpulssia ja/tai vastaavia käyrityksenhallintalaitteita.

Ennestään tunnetusti paperikoneen monisylinterikuivattimissa käytetään kaksiviiravienttiä ja/tai yksiviiravienttiä. Kaksiviiraviennissä kuivatussylinteriryhmissä on kaksi viiraa, jotka painavat rainaa toinen yläpuolisesti ja toinen alapuolisesti kuumennettuja sylinteripintoja vasten. Kuivatussylinteririvien, yleensä vaakarivien, välillä rainalla on vapaat ja  
20 tukemattomat vedot, jotka ovat alttiina lepatukselle, mikä saattaa aiheuttaa rainakatkoja, etenkin kun raina on vielä suhteellisen kosteaa ja sen johdosta heikkoa. Tämän vuoksi viimeaikoina on ruvettu yhä enenevässä määrin käyttämään mainittua yksiviiravienttiä, jossa kussakin kuivatussylinteriryhmässä on vain yksi kuivatusviira, jonka kannatuksessa  
25 raina kulkee koko ryhmän läpi siten, että kuivatusviira painaa rainaa kuivatussylintereillä kuumennettuja sylinteripintoja vasten ja kuivatussylinterien välisillä kääntösylintereillä tai -teloilla raina jää ulkokaarten puolelle. Täten yksiviiraviennissä kuivatussylinterit ovat viirasilmukan ulkopuolella ja kääntösylinterit tai -telat sen sisäpuolella.

30 Kokemuksesta tiedetään, että jos paperi kuivataan toispuoleisesti seurauksena on arkin käyritysmistaipumus. Kun paperia kuivataan normaaleilla yksiviiravientiryhmillä alapintansa puolelta ja jos tällainen epäsymmetrinen kuivatus ulotetaan etukuivatusosan

koko pituudelle, tapahtuu kuivatus siten, että ensin kuivaa paperirainan alapinnan puoli ja kuivatuksen edistyessä kuivatusvaikutus leviää myös paperirainan yläpinnan puolelle. Näin ollen kuivattu paperi käyristyy yleensä ylhäältäpäin katsoen koveraksi.

- 5 Paperin käyristymistäipumukseen vaikutetaan ennestään tunnetusti jo rainauksen yhteydessä, varsinkin arkinmuodostusvaiheessa huulisuihkun ja viiran nopeuseron valinnalla sekä formerin valinnalla ja sen ajotavalla sekä muilla ajoparametreilla. Ennestään tunnetusti esim. kopiopaperilla kuivatuksen toispuoleisuudella jälkikuivatusosalla säädetään arkkiin sopiva alkukäyryys, jotta paperin käyristymä yksi- ja
- 10 kaksipuoleisen kopioinnin jälkeen saataisiin optimoitua. Kopiopaperilla käyristymän reaktiivisuuteen, eli siihen kuinka paljon käyristymistä tulee kosteudenmuutosyksikköä kohti, vaikutetaan enemmänkin paperin kerroksellisella rakenteella, joka syntyy rainauksen yhteydessä määrässä päässä.
- 15 Keksintöön liittyvän tekniikan tasoa osalta viitataan hakijan **FI-patenttiin nro 91,900 (vast. US-pat. nro 5 416 980)**, jossa on esitetty menetelmä paperikoneen kuivatusosalla, etenkin paperin käyristymistäipumuksen vähentämiseksi, jossa menetelmässä paperirainaa kuivataan kuivatussylintereillä, joiden kuumennettua pintaa vasten paperirainaa painetaan kuivatusviiralla, ja jossa kuivatusosassa käytetään kuivatussylinteriryhmiä,
- 20 joissa sovelletaan kaksiviiravientiä ja/tai yksiviiravientiä. Tässä menetelmässä on pidetty uutena sitä, että kuivatusosalla paperirainan olennaisesti koko leveydelle syötetään kuumaa vesihöyryä, jolla paperirainan kuidukkoon syntyneitä tai syntymään pyrkiviä jännityksiä relaxoidaan lämmön ja kosteuden avulla niiden syntyalueella tai olennaisesti välittömästi sen jälkeen.

25

- Hakijan **FI-patenttihakemuksessa 963734 (vast. US-ennakkohakemus 60/030,693)** on esitetty menetelmä pintakäsitellyn paperirainan tai vastaavan kuivaamiseksi paperikoneen jälkikuivatusosassa sekä menetelmää soveltava paperikoneen kuivatusosa, jossa paperirainan käyristymistäipumuksen kompensoimiseksi jälkikuivatusosassa paperirainaa kuiva-
- 30 taan normaalia yksiviiravientiä soveltavassa kuivatusryhmässä / soveltavissa kuivatusryhmissä ja että paperirainaa kuivauksen yhteydessä tai sen jälkeen käsitellään laitteella/lait-

teilla paperirainan käyritysmistaipumuksen kompensoimiseksi, jotka laitteet ovat esimerkiksi höyrylaatikko, puhallusyksikkö, kostutuslaite ja/tai soft-kalanteri.

- Hakijan FI-kuulutusjulkaisussa 98 387 (vast. US-patenttihakemus nro 08/705,059)
- 5 on puolestaan esitetty menetelmä pintakäsitteltävän paperin, etenkin hienopaperin, valmistamiseksi sekä menetelmää soveltava paperikoneen kuivapää. Puristamalla kuivattua paperirainaa kuivataan etukuivatusosassa, jossa paperirainaan kohdistetaan kuivatusenergiaa etukuivatusosan koko pituudella z-suunnassa epäsymmetrisesti rainan alapinnan puolelta. Em. vaihe suoritetaan useilla peräkkäisillä alaspäin avoimilla yksi-
- 10 viiravientiryhmillä kuivatusviiran kannatuksessa. Täten pääasiallisesti estetään kuiva-aine-pitoisuuden noustessa tapahtuva rainan sekä konesuuntainen että poikkisuuntainen kuituminen. Ratakatkon yhteydessä paperihylky poistetaan alaspäin avointen kuivatusryhmien alapuolitse pääasiallisesti painovoimaisesti alapuolella olevalle hylkykuljettimelle. Epäsymmetrisen etukuivatuksen vuoksi käyritysmistaipuvainen paperiraina johdetaan
- 15 jälkikäsittelyosalle, jossa sitä jälkikäsittellään samalla kostuttaen ja/tai plastisesti muokaten niin, että siihen etukuivatusvaiheessa syntyneet käyritysmistaipumukset eliminoiduvat. Esimerkkeinä voidaan mainita jälkikuivatusosalla kaksiviiravientiryhmät ja höyryn säätö sekä käyritysmän hallitsemiseksi sijoitetut höyrylaatikot sekä infra- ja leijukuivatukset.
- 20 Hakijan FI-patenttihakemuksessa 964830 (vast. US-ennakkohakemus nro 60/032,405) on esitetty menetelmä paperin kuivaamiseksi sekä paperikoneen kuivapää. Menetelmä paperin kuivaamiseksi käsittää seuraavat vaiheet: kuivattava paperiraina johdetaan puristinosalta etukuivatusosaan, jossa paperirainaa kuivataan alapintansa puolelta normaalia yksiviiravientiä soveltavissa kuivatusryhmissä, joka etukuivatusosa käsittää
- 25 ainoastaan normaalia yksiviiravientiä soveltavia yksiviiravientiryhmiä, etukuivatusosasta paperiraina johdetaan jälkikäsittelyosaan, jossa paperiraina päällystetään/pintaliimataan päällystys-/pintaliimauslaitteistolla, kuivataan jälkikuivatusosassa, jossa paperirainaa kuivataan ainakin yhdessä normaalia yksiviiravientiä soveltavassa kuivatusryhmässä, jonka jälkeen paperiraina kalanteroidaan kalanterissa ja johdetaan rulla-asemalle, jossa
- 30 paperiraina rullataan konerullaksi, ja menetelmässä paperirainan käyritysmää hallitaan elementeillä ja/tai mainituista elementeistä muodostetuilla yhdistelmillä ja kombinaatioil-

la etukuivatusosan ja/tai jälkikäsitteilyosan alueella. Paperikoneen kuivapää puolestaan käsittää etukuivatusosan ja jälkikäsitteilyosan, joka jälkikäsitteilyosa käsittää päällystys-/pintaliimauslaitteiston, jällekuivatusosan, kalanterin ja rullausaseman. Paperikoneen kuivapää käsittää elementtejä ja/tai mainituista elementeistä muodostettuja yhdistelmiä

5 ja kombinaatioita paperirainan käyristymän hallitsemiseksi etukuivatusosan ja/tai jälkikäsitteilyosan alueella. Elementit käyristymän hallintaan pitävät sisällään mm. kuumun kostean ilman puhaltamisen viiran läpi etukuivatusosalla, jällekuivatusosalla käytettäviä höyrylaatikuita, kombinaation, jossa höyrylaatikolla höyrytys on yhdistetty jäädytysylinteriin, alapuolisen tukihihnan tai -viiran jällekuivatusosalla, jällekuiva-

10 tusosalla käytettävät kaksiviiriryhmät, ainakin jällekuivatusosan yhden sylinterin yhteydessä viiran läpipuhallus, sylinteri-halkaisijasuhde, veden sumutus rainaa vasten jällekuivatusosalla, infrapuna-laatikot ennen kalanteria, kostean ilman siirto etukuivatusosalta jällekuivatusosalle puhallettavaksi rainaan ja rynnkyraudalla radan mekaanisen muokkauksen.

15

Tekniikan tason osalta viitataan myös US-patenttijulkaisuun 5,557,860, jossa on esitetty kuivatusosa, joka on toteutettu normaalia yksiviiravientiä soveltavista kuivatusryhmistä ja kuivatusryhmien jälkeen sijoitetusta kostutuslaitteesta, jolla hallitaan käyristymää.

20

Tekniikan tasosta on myös tunnettua kostuttaa rullauslaitteen ympäröivää ilmaa, jolloin estetään paperin kuivuminen ja kutistuminen rullauslaitteessa. Rullauslaitteen ympäröivän ilman liian alhainen suhteellinen kosteus johtaa paperin kontrolloimattomaan kuivumiseen ja kutistumiseen, joka puolestaan aiheuttaa paperin katkeamisen veitsien kohdalla

25 ja vaikeuttaa leikkausta sekä vaikeuttaa myös jatkojen tekoa. Liian kuivissa olosuhteissa saattaa myös esiintyä vaikeuksia täyttää rullalle asetettavia mittatarkkuusvaatimuksia. Tämä tunnettu kostutusjärjestelmä käsittää rullauslaitteen alle asennettavat kostutussuuttimet ja ilmalaitteet. Näillä rullauslaitteelle nousevaa ilmaa kostutetaan ja suunnataan se veitsille kontrolloiduissa olosuhteissa. Kosteustasoa voidaan tarvittaessa säätää portaattomasti. Tässä tunnetussa ratkaisussa ei siten pyritä paperin käyristymän hallintaan.

30

Edellä kuvatuissa tekniikan tason ratkaisuissa on käyristymän säätölaitteet ja muut vastaavat järjestelyt sijoitettu paperikoneen kuivaan päähän ennen kalanteria. On oletettu, että jos käyristymänsäätötoimenpiteitä suoritetaan kalanterin jälkeen, on niillä haitallinen vaikutus paperin pintaominaisuuksiin. Ennen kalanteria sijoitetun käyristymänsäätölaitteen, esim. höyrylaatikko tai kostutuslaite, epäkohtana on kuitenkin se, että samalla vaikutetaan voimakkaasti kalanteroimistulokseen, siis pintojen sileyteen ja paperin bulkkiin. Tämä estää useinkin käyristymän täysimääräisen hallinnan. Kuivatusosalle sijoitetun kostutus-/höyrytyslaitteen tehokkuus taas kärsii radan korkeasta lämpötilasta. Kuivatusosan huuven sisälle sijoitettavat laitteet joudutaan myös suunnittelemaan huomioiden kuuma ja kostea ympäristö. Myös mahdolliset huoltotyöt on ajoitettava seisokkeihin.

Ennen kalanteria sijoitetut käyristymän säätölaitteet on sijoitettava lähelle kuivatusosan loppua, jolloin radan ja ympäröivän ilman lämpötila on korkein. Tällöin esim. höyrylaatikon käyttö ei ole kovin tehokasta (ilman radan jäähdytystä), sillä höyry ei lauhdu kuumaan (70 - 80 °C) rataan ja siten tasaa 2-suuntaista kosteusprofiilia. Käytettäessä radan jäähdytystä esim. jäähdytyssylintereitä kasvaa kuivatusosan pituus, joka ei ole taloudellisesti mielekäästä. Lisäksi kuivatusosan lopussa tarvitaan kuumen radan takia suurempia höyry- tai vesimääriä 2-suuntaisen kosteusprofiilin oikaisuun.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin lähestyä käyristymän hallintaan liittyviä ongelmia uudesta näkökulmasta ja esittää niihin uusia totunnaisten ajatuskulkujen vastaisia ratkaisuja.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on saada aikaan sellainen menetelmä käyristymän hallitsemiseksi ja paperi- tai kartonkikone, joissa käyristymän hallitsemista ja säätämistä varten tarvittavat toimenpiteet ovat suoritettavissa kalanterin jälkeen.

Edellä esitettyjen ja myöhemmin esille tulevien päämäärien saavuttamiseksi on keksinnön mukaiselle menetelmälle pääasiallisesti tunnusomaista se, että menetelmässä paperirainan

käyritysmän hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan kalanterissa suoritettun kalanterointiprosessin jälkeen.

Keksinnön mukaiselle paperi- tai kartonkikoneelle on puolestaan pääasiallisesti tunnusomaista se, että höyrylaatikot ja/tai kostutuslaitteet ja/tai vastaavat käyritysmänhallintalaitteet paperirainan käyritysmän hallitsemiseksi on sijoitettu kalanterin jälkeen.

Keksinnön mukaisesti käyritysmää säädetään kalanterointiprosessin jälkeen höyrylaatikolla tai kostutuslaitteella tai muulla vastaavalla sinänsä tunnetulla käyritysmän hallintajärjestelyllä esim. rullaimen, pituusleikkurin, välikalanterin, pope-rullaimen jne. yhteydessä. Käyritysmän säätöön tarvittavat toimenpiteet voidaan suorittaa esimerkiksi rullaimen yhteydessä tehtävänä höyrypuhalluksena, aukirullaimen yhteydessä voidaan kääntää rullaa, jolloin käyritysmän säätövaikutus saadaan toiselle puolelle paperirainaa, ennen rullainta sijoitettavilla höyrylaatikoilla, muodostuvan rullaimen yhteyteen järjestettävällä höyrylaatikolla, kostutuksen ja höyrytyksen yhdistelmällä ennen rullainta, kostuttamalla ennen rullainta, sijoittamalla esim. infrakuumennin tai vastaava laite, jolla rataa kuivataan toiselta puolelta.

Näillä uusilla järjestelyillä voidaan vaikuttaa paperiradan käyritysmään ja säätää sitä halutuksi. Koska käyritysmän hallintatoimenpiteet suoritetaan vasta kalanterin jälkeen, saavutetaan etuna se, että käyritysmän hallinta tapahtuu mahdollisimman lähellä lopputuotetta ja kaikkien edeltävien prosessitekijöiden vaikutus saadaan näin tehokkaasti huomioitua. Rainan lämpötila on myös melko alhainen, jolloin höyrytyksen vaikutus on tehokasta. Lisäksi laitteet voidaan sijoittaa niin, että niitä voidaan ainakin osittain huoltaa myös koneen käydessä. Kalanterin jälkeen suoritettu käyritysmän säätö, esim. toispuolinen höyrytys, ei myöskään vaikuta kalanterointitapahtumaan ja aiheuta siten lopputuoteseen eroja ylä- ja alapinnan välille, esim. karheus kiilto.

Keksinnön mukaisesti käyritysmän hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan jommalle kummalle puolelle tai molemmille puolille rainaa kohdistettavina.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin oheisen piirustuksen kuvioihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus mitenkään ahtaasti rajoittaa.

- 5 Kuviossa 1 on kaaviollisesti esitetty eräs keksinnön sovellusesimerkki käyristymän hallitsemiseksi rullaimen yhteydessä.

Kuviossa 2 on kaaviollisesti esitetty keksinnön eräs sovellusesimerkki käyristymän hallitsemiseksi aukirullaimen yhteydessä.

10

Kuviossa 3 on kaaviollisesti esitetty keksinnön eräs sovellusesimerkki käyristymän hallitsemiseksi kalanterointiprosessin jälkeen, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu höyrylaatikko ennen rullainta.

- 15 Kuviossa 4 on kaaviollisesti esitetty keksinnön eräs sovellusesimerkki käyristymän hallitsemiseksi kalanterointiprosessin jälkeen, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu kaksi höyrylaatikkoa ennen rullainta.

- 20 Kuviossa 5 on esitetty kaaviollisesti keksinnön eräs sovellusesimerkki, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu höyrylaatikko ennen rullainta sekä rullaimella muodostuvan paperirullan yhteyteen.

- 25 Kuviossa 6 on esitetty kaaviollisesti keksinnön eräs sovellusesimerkki, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu kaksi höyrylaatikkoa rullaimella muodostuvan paperirullan yhteyteen.

- 30 Kuviossa 7 on esitetty kaaviollisesti keksinnön eräs sovellusesimerkki käyristymän hallitsemiseksi kalanterointiprosessin jälkeen, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu sekä kostutuslaite että höyrylaite ennen rullainta.



Kuviossa 8 on esitetty kaaviollisesti eräs keksinnön sovellusesimerkki, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu kostutuslaite ennen rullainta.

Kuviossa 9 on esitetty kaaviollisesti eräs keksinnön sovellusesimerkki, jossa käyristymän  
5 hallitsemiseksi on sijoitettu kaksi kostutuslaitetta ennen rullainta.

Kuviossa 10 on esitetty kaaviollisesti keksinnön eräs sovellusesimerkki, jossa käyristymän hallintalaitteet on sijoitettu superkalanterin yhteyteen.

10 Kuviossa 1 esitetyssä kaaviollisessa keksinnön sovellusesimerkissä käyristymän hallitsemiseksi kalanterin jälkeen on- tai off-line-rullaimen yhteydessä rullataan rainaa W rullalta 27 telojen 22,23,24,25,26 kautta rullaksi 21. Rullaimen runkorakenteita on yleisesti merkitty viitenumerolla 28 ja tampuurivarastossa olevia tyhjiä tampuurirautoja viitenumerolla 29. Kuviossa 1 on esitetty mahdollisia erilaisia vaihtoehtoja käyristymän  
15 hallintalaitteen sijoittamiseksi rullaimen 20 yhteyteen. Esimerkiksi rullan 21 ja rullaustelan 22 rullauspään N alapuolelle voidaan sijoittaa höyrypuhalluslaatikko 22A tai vastaava laite, josta on esitetty osasuurennos kohdassa A, josta käy ilmi, että höyrypuhalluslaatikosta 22A tai vastaavasta lähteestä voidaan puhalttaa höyrypuhallukset joko nippiin N, puhallus P2, tai rullan 22 pintaa kohden puhallus P1. Lisävaihtoehtojen  
20 mukaisesti voidaan ohjaus-/johtotelojen 25,26 yhteyteen järjestää höyrypuhalluslaatikko tai vastaava laite 25A,26A.

Kuviossa 2 esitetyssä kaaviollisessa keksinnön sovellusesimerkissä paperirainaa W rullataan auki aukirullausasemassa 60 rullalta 61 ja raina W johdetaan telojen 62,63,64  
25 kautta pituusleikkurille 65, josta se edelleen johdetaan telojen 66,67 kautta kantotelarullaimelle 70, jossa raina W rullataan paperirullaksi 71 kantotelojen 68 ja 69 tukemana ja rullauksen yhteydessä käytetään myös painotelaa 72. Viitenumerolla 73 on merkitty rullansiirtolaitetta. Käyristymän hallitsemiseksi voidaan tällaisen laitekokoonpanon yhteyteen järjestää erilaisia laitteita käyristymän hallitsemiseksi. Esimerkiksi ohjaustelan  
30 63 ja/tai 66 yhteyteen voidaan järjestää höyrypuhalluslaatikot 63A,66A tai vastaavat laitteet. Rullaimen 70 yhteyteen voidaan kantotelan 68 yhteyteen järjestää höyrylaatikko

68A tai toisesta kantotelasta 69 voidaan tehdä höyrytela, johon muodostetaan höyrynpuhallusvyöhyke 69A tai kantotelojen 68,69 ja muodostuvan paperirullan 71 väliseen tilaan voidaan sijoittaa höyryputki 71A. Tarvittaessa aukirullausvaiheessa voidaan paperirulla 61 kääntää, jolloin käyristymän säädön vaikutus saadaan toiselle puolelle paperirainaa W.

Kuvioissa 3-9 esitetyissä sovelluksissa näkyy paperikoneen kuivapään 30 kaksi viimeistä yksiviiravientiryhmää  $R_1, R_2$ , joiden ryhmäväleillä on rainalla W suljettu vienti. Kuvioissa konesuuntaa eli rainan W kulkusuuntaa on merkitty nuolella S. Yksiviiraryh-  
 10 mät  $R_1, R_2$  ovat ns. normaaliryhmiä, joissa esim. höyryllä kuumennetut sileäpintaiset kuivatussylinterit 10 ovat ylävaakarivissä ja kääntöimu-sylinterit 11 ovat alavaakarivissä. Kummassakin kuivatusryhmässä  $R_1, R_2$  on oma kuivatusviiransa 15, joka on johtotelojen 18 ohjaama. Kuivatusviirat 15 painavat kuivattavan rainan W kuivatussylintereillä 10 niiden sileää kuumennettua pintaa vasten ja kääntösyntereillä 11 raina W jää viiran 15  
 15 ulkopinnalla ulkokaarten puolelle. Kääntösyntereillä 11 rainaa W pidetään luotetta- vasti viiran 15 kannatuksessa keskipakovoimien vaikutusta vastaan kääntösynterien 11 urapinnalla tai vastaavan imutelan reikävaipalla vallitsevan alipaineen vaikutuksella, millä estetään myös rainan W poikkisuuntaista kutistumista. Kääntöimusylintereinä 11 käytetään erityisen edullisesti hakijan tavaramerkillä **VacRoll™** markkinoimia, ilman  
 20 sisäpuolista imulaatikkoa olevia imusylintereitä, joiden rakenteiden yksityiskohtien osalta viitataan hakijan FI-patenttiin nro 83680 (vast. US-pat. nrot 5,022,163 ja 5,172,491). Rainan W ja kuivatusviiran 15 tukikontakti pidetään moitteettomana myös kuivatussynterien 10 ja kääntösynterien 11 välisillä suorilla väleillä käyttämällä ainakin kuivatussyntereiltä 10 kääntösyntereille 11 tapahtuvilla juoksuilla puhallusimu-  
 25 laatikoita 17, joilla myös ehkäistään viiran 15 indusoimien ylipaineiden synty viiran 15 ja synterien 11 vaipan välisiin sulkeutuviin kiilamaisiin nippitiloihin. Puhallusimulaati- koilla 17 tarkoitetaan sellaisia puhalluslaatikoita, joiden ilmapuhallus aiheuttaa alipai- neen, eikä kyseiset laatikot 17 ole yhdistetty alipainelähteisiin. Näiden puhallusimulaati- koiden 17, joita hakija markkinoi tavaramerkillä **"UnoRun BlowBox"™**, rakenteiden  
 30 yksityiskohtien osalta viitataan hakijan FI-patentteihin nrot 59637, 65460 ja 80491 (vast. US-pat. nrot 4,441,263, 4,516,330 ja 4,905,380. Myös muun tyyppiset sinänsä

tunnetut puhalluslaattakoratkaisut kuuluvat tämän keksinnön kokonaiskonseptin piiriin. Yksiviiraryhmissä  $R_1, R_2$  käytetään myös kääntösyylinterien 11 väleissä puhalluslaattoja 16, joilla ilmastoidaan kyseisiä välitiloja sekä edistetään haihdutusta rainasta W. Kuivatus-sylinterien 10 pintaa pitävät puhtaana kaavarit 14.

5

Lisäksi keksinnön kuvioissa 3-9 esitetyissä sovelluksissa jälkikäsittelyosaan kuuluu konerullain 50 esim. pope-rullain. Rullaimella 50 on-line-tehtävää konerullaa on esitetty viitteellä  $MR_0$  ja yhtä valmista konerullaa viitteellä MR. Konerullaimelle 50 raina W tuodaan kalanterin 40 kautta jälkikuivatusosalta 30 johto- ja ohjaustelojen 35,45,46,47 10 kautta. Viimeisen johto-/ohjaustelan 47 jälkeen on sijoitettu mittalaite 48 rainan W ominaisuuksien mittaamiseksi ennen rullausta. Kalanteri 40 voi edullisesti olla ns. soft-kalanteri, jossa toinen tela on lämmitettävä ja toinen pehmeäpinnoitteinen. Luonnollisesti kalanteri voi muodostua myös kahdesta kovasta telasta. Kalanterinippejä voi myös olla useampia.

15

Kuviossa 3 käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu höyrylaatikko 81 johto-/ohjaustelojen 46,47 väliselle rainan W juoksulle, jolloin siis käyristymään vaikutetaan kalanterointiprosessin tapahduttua ennen rullainta 50. Mikäli käyristymistäipumusta halutaan tehokkaasti hallita molempiin suuntiin, voidaan myös radan yläpuolella sijoittaa höyry- 20 laatikko 81A tai vastaava.

Kuviossa 4 on ohjaus-/johtotelojen 45 ja 46 väliin sijoitettu höyrylaatikko 82 sekä ohjaus-/johtotelojen 46,47 väliselle rainajuoksulle höyrylaatikko 81, joilla molemmilla vaikutetaan käyristymän hallintaan kalanterin 40 ja rullaimen 50 välisellä rainan W 25 juoksulla.

Kuviossa 5 on ohjaus-/johtotelojen 46,47 väliselle osuudelle järjestetyn höyrylaatikon 81 lisäksi järjestetty höyrylaatikko 83 muodostuvan paperirullan  $MR_0$  yhteyteen, jolloin kalanterin 40 ja rullaimen 50 välisen rainanjuoksun lisäksi käyristymän hallintaan 30 vaikutetaan myös muodostuvan rullan  $MR_0$  valmistuksen yhteydessä. Muodostuvan

rullan  $MR_0$  yhteyteen on järjestetty siirrettävä höyrylaatikko 83, mitä on osoitettu nuolella  $S_{83}$ . Laatikkoa 83 siirretään rullakoon kasvaessa rullauksen edistyessä.

5 Kuviossa 6 on muodostuvan rullan  $MR_0$  yhteyteen järjestetty kaksi höyrylaatikkoa 83,84, jotka molemmat ovat siirrettäviä  $S_{83}, S_{84}$  rullan koon kasvaessa rullauksen edistyessä. Yläpuolisen käyristymäsäädön aikaansaamiseksi voidaan tietysti tässäkin yhteydessä käyttää rainan yläpuolelle asetettua höyry- tai kostutuslaitetta 81A.

10 Kuviossa 7 on ohjaus-/johtotelojen 46,47 väliselle rainan W juoksulle järjestetyn höyrylaatikon 81 lisäksi järjestetty rainan W kostutuslaite 85 ohjaus-/johtotelojen 45,46 väliselle rainan W juoksulle, jolloin rainan W käyristymää kalanterin 40 jälkeen ennen rullainta 50 hallitaan sekä kostutus- että höyrytyskäsittelyllä.

15 Kuviossa 8 on järjestetty käyristymän hallitsemiseksi kalanterin 40 jälkeen ohjaus-/johtotelojen 46,47 väliselle rainan W juoksulle kostutuslaite 86. Kuvioon on piirretty myös IR-kuivatuslaite 87, jonka avulla rainan yläpintaan voidaan kohdistaa lämpöenergiapulssi ja näin vaikuttaa lopputuotteen käyristymätaipumukseen. IR-kuivatuksen sijasta voidaan käyttää myös muuta kuivatinlaitetta. Samoin ko. laitteet voidaan sijoittaa radan molemmin puolin. Käyristymän säätöä toispuoleisen lisäkuivatuksen avulla  
20 voidaan käyttää joko yksinään tai yhdistettynä höyrytys- ja/tai kostutuslaitteisiin.

Kuviossa 9 esitetyssä sovellusesimerkissä on ohjaus-/johtotelojen 45,46 sekä 46,47 välisille rainan W juoksuille järjestetty kostutuslaitteet 85,86 rainan W käyristymän hallitsemiseksi kalanteroinnin suorittamisen jälkeen ennen rullainta 50. Luonnollisesti  
25 voidaan käyttää myös yhtä kostutuslaitetta, tai kostutuslaitteet voivat sijaita rainan vastakkaisilla puolilla.

Kuviossa 10 esitetyssä sovellusesimerkissä käyristymän säätö suoritetaan superkalanterin 110 yhteydessä. Raina W kulkee aukirullaimelta 100 superkalanterin 110 yläosaan ja  
30 superkalanterin 110 alaosaan edelleen kiinnirullaimen 120. Superkalanteri 110 muodostuu pystysuuntaisesta telapinosta, jossa rainan W kiillotusnipit muodostuvat kovapintai-

sesta ja pehmeäpintaisesta telasta. Kuvioon on merkitty muutamia mahdollisia positioita (91,92,93,94,95,96), joissa voidaan käyttää höyrylaatikoita ja/tai kostutuslaitteita ja/tai rainan pintaa voimakkaasti kuumentavia laitteita. Laitteet voivat siten sijaita aukirullaimen 100 ja superkalanterin 110 välisellä rainan W juoksulla (91,92) ja/tai superkalanterin 110 ulosottotelojen 111 yhteydessä (93,94) ja/tai superkalanterin 110 ja kiinnirullaimen 120 välisellä rainan W juoksulla (95,96).

Keksintöä on edellä selostettu vain eräisiin sen edullisiin sovellusesimerkkeihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus mitenkään ahtaasti rajoittaa.

10 Keksinnön eri sovellusesimerkeissä esitetyt piirteet ovat yhdistettävissä monin eri tavoin käyristymän hallitsemiseksi. Luonnollisesti keksinnön mukaisesti voidaan kalanterointiprosessin jälkeen käyttää myös muita alan ammattimiehelle sinänsä tunnettuja järjestelyjä käyristymän hallitsemiseksi. Monet muunnokset ja muunnelmat ovat mahdollisia seuraavien patenttivaatimusten määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

# Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperin käyristymän hallitsemiseksi, jossa menetelmässä käytetään paperirainan (W) höyrytystä ja/tai kostutusta ja/tai vastaavia toimenpiteitä paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan kalanterissa (40) suoritettuna kalanterointiprosessin jälkeen tai prosesseissa, joissa ei käytetä kalanterointia, konerullaimen yhteydessä tai sen jälkeen suoritettavissa prosessivaiheissa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään tai kostutetaan aukirullaimen (20) rullaustelan (22) yhteyteen järjestetyllä höyrylaatikolla/höyrylaatikoilla (22A,22B) tai kostutuslaitteilla.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään tai kostutetaan aukirullaimen (20) ohjaus-/johtotelojen (25,26) yhteyteen järjestetyllä höyrylaatikolla/höyrylaatikoilla (25A,26A) tai kostutuslaitteilla.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperiraina (W) höyrytetään tai kostutetaan aukirullaimen (60) jälkeen ennen ja/tai jälkeen pituusleikkuria (65) sijoitettujen ohjaus-/johtotelojen (63,66) yhteyteen järjestetyllä höyrylaatikolla/höyrylaatikoilla (63A,66A) tai kostutuslaitteilla.
5. Patenttivaatimuksen 1 tai 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään tai kostutetaan kantotelarullaimen rullaimen (70) toisen kantotelan (68) yhteyteen järjestetyllä höyrylaatikolla (68A) tai kostutuslaitteilla ja/tai toiseen kantotelaan (69) muodostetulla höyrytysvyöhykkeellä (69A) ja/tai kantotelojen (68,69) ja muodostuvan paperirullan (71) väliin järjestetyn höyryputken (71A) välityksellä.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään kalanterin (40) jälkeen ainakin yhdellä höyrylaatikolla (81) ennen rullainta (50).
- 5 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kalanterin (40) ja rullaimen (50) välisellä rainanjuoksulla paperirainaa (W) höyrytetään kahdella höyrylaatikolla (81,82).
8. Patenttivaatimuksen 1 tai 6-7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että  
10 menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään tai kostutetaan rullaimella (50) muodostuvan paperirullan ( $MR_0$ ) yhteyteen järjestetyllä höyrylaatikolla (83) tai kostutuslaitteilla.
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että muodostuvan rullan ( $MR_0$ ) yhteyteen järjestettyä höyrylaatikkoa (83) tai vastaava kostutuslaite siirre-  
15 tään ( $S_{83}$ ) rullauksen edistyessä.
10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään rullaimella (50) muodostuvan paperirullan ( $MR_0$ ) yhteyteen järjestetyllä kahdella höyrylaatikolla (83,84) tai vastaavilla kostutuslaitteilla, joita  
20 siirretään ( $S_{83}$ ,  $S_{84}$ ) rullauksen edistyessä.
11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) kostutetaan kostutuslaitteella (85) ja höyrytetään höyrylaatikolla (81) kalanterin (40) ja rullaimen (50) välisellä rainanjuoksulla.
- 25 12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) kostutetaan ainakin yhdellä kostutuslaitteella (86) kalanterin (40) ja rullaimen (50) välisellä rainanjuoksulla.
- 30 13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä käyristymän säätö toteutetaan rainaan kohdistetulla toispuoleisella kuivatusimpulssilla.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että toispuoleinen kuivatusimpulssi saadaan aikaan yhdellä tai useammalla IR-kuivattimella.
15. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että toispuoleista  
5 kuivatusta käytetään yhdessä höyrytyksen ja/tai kostutuksen kautta.
16. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä toimenpiteet paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi suoritetaan kun rainaa (W) on kuivattu kuivatusosan (30) ainakin kahdessa normaalia yksiviiravientiä  
10 soveltavassa kuivatusryhmässä ( $R_1, R_2$ ).
17. Paperi- tai kartonkikone, joka käsittää ainakin perälaatikon formerin, puristimen ja kuivatusosan, jossa paperi- tai kartonkikoneessa käyristymän hallintaan käytetään höyrylaatikoita ja/tai kostutuslaitteita ja/tai IR-kuivatinta ja/tai vastaavia käyristymänhal-  
15 lintalaitteita, t u n n e t t u siitä, että höyrylaatikot ja/tai kostutuslaitteet ja/tai IR-kuivattimet ja/tai vastaavat käyristymänhallintalaitteet paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu kalanterin (40) jälkeen tai mikäli kalanteria ei käytetä, konerullaimen yhteyteen tai sen jälkeisen jälkikäsittelyprosessin yhteyteen.
- 20 18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää aukirullaimen (20) rullaustelan (22) yhteyteen järjestetyn höyrylaatikon/höyrylaatikoita (22A,22B) tai kostutuslaitteet.
19. Patenttivaatimuksen 17 tai 18 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u  
25 siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää aukirullaimen (20) ohjaus-/johtotelojen (25,26) yhteyteen järjestetyn höyrylaatikon/höyrylaatikoita (25A,26A) tai kostutuslaitteet.
20. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että  
30 paperi- tai kartonkikone käsittää aukirullaimen (60) jälkeen ennen ja/tai jälkeen pituus-



leikkuria (65) sijaitsevan ohjaus-/johtotelojen (63,66) yhteyteen järjestetyn höyrylaatikon/höyrylaatikoita (63A,66A) tai kostutuslaitteet.

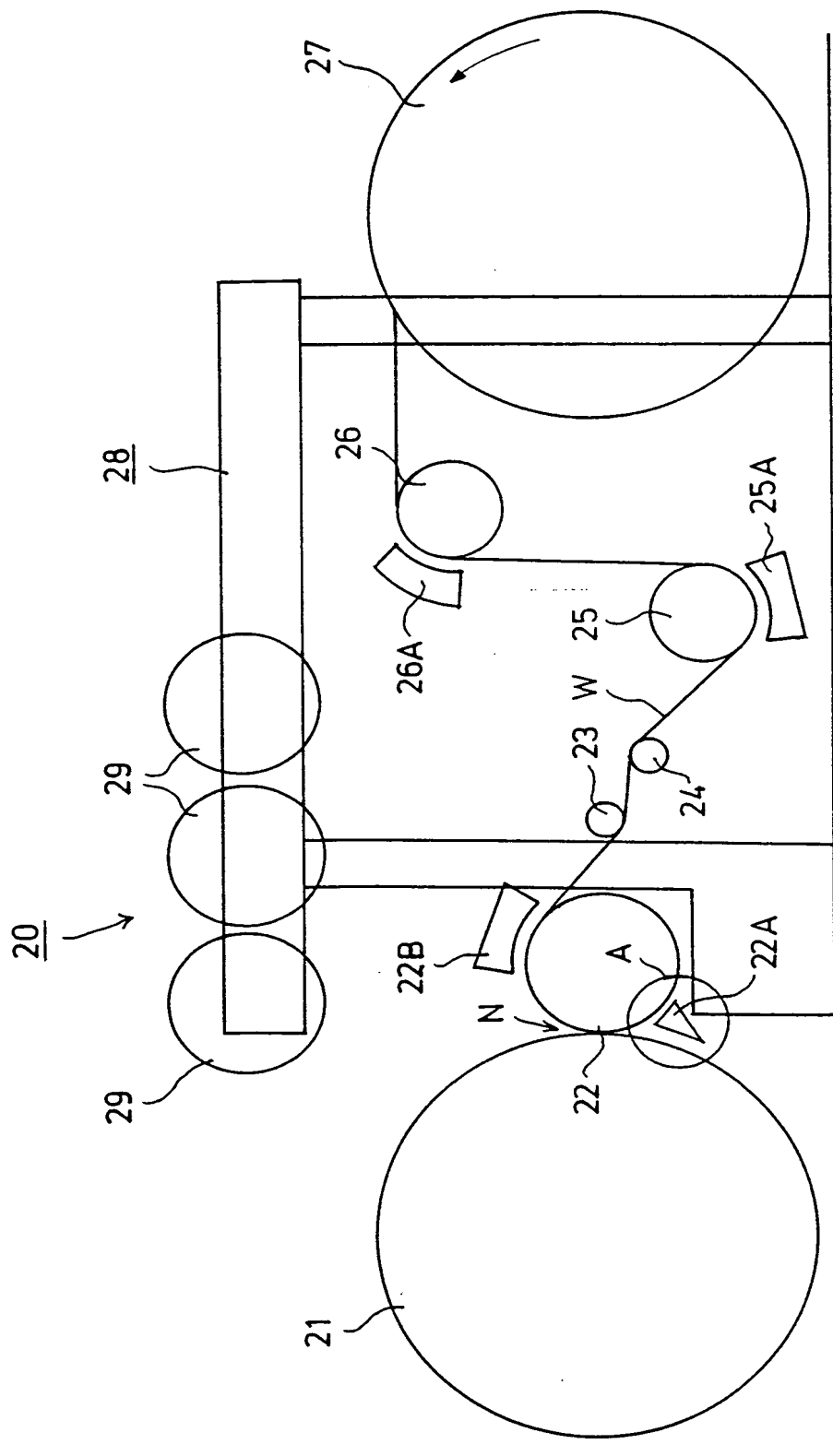
21. Patenttivaatimuksen 17 tai 20 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u  
5 siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää kantotelarullaimen rullaimen (70) toisen kantotelan (68) yhteyteen järjestetyn höyrylaatikon (68A) tai kostutuslaitteen ja/tai toiseen kantotelaan (69) muodostetun höyrytysvyöhykkeen (69A) ja/tai kantotelojen (68,69) ja muodostuvan paperirullan (71) väliin järjestetyn höyryputken (71A).
- 10 22. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää kalanterin (40) jälkeen ainakin yhden höyrylaatikon (81) ennen rullainta (50).
23. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että  
15 paperi- tai kartonkikoneessa kalanterin (40) ja rullaimen (50) väliselle rainanjuoksulle on sijoitettu kaksi höyrylaatikkoa (81,82).
24. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että  
20 paperi- tai kartonkikone käsittää rullaimella (50) muodostuvan paperirullan ( $MR_0$ ) yhteyteen järjestetyn höyrylaatikon (83) tai kostutuslaitteen.
25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että  
25 muodostuvan rullan ( $MR_0$ ) yhteyteen järjestetty höyrylaatikko (83) tai kostutuslaite on siirrettävä ( $S_{83}$ ) rullauksen edistyessä.
26. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että  
paperi- tai kartonkikone käsittää rullaimella (50) muodostuvan paperirullan ( $MR_0$ ) yhteyteen järjestetyt kaksi höyrylaatikkoa (83,84) tai kostutuslaitetta, jotka ovat siirrettäviä ( $S_{83}$ ,  $S_{84}$ ) rullauksen edistyessä.
- 30

27. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää kostutuslaitteen (85) ja höyrylaatikon (81) kalanterin (40) ja rullaimen (50) välisellä rainanjuoksulla.
- 5 28. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää ainakin yhden kostutuslaitteen (86) kalanterin (40) ja rullaimen (50) välisellä rainanjuoksulla.
29. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että  
10 kalanterina (40) käytetään soft-kalanteria.
30. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että kalanteri muodostuu kovapintaisista teloista.
- 15 31. Patenttivaatimuksen 30 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että kalanterina (40) käytetään superkalanteria.
32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että käyristymän säätö suoritetaan superkalanterille sijoitetuilla kostutus-/höyrytys-/kuumen-  
20 nuslaittein (91,92,93,94,95,96).
33. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää jälkikuivatusosan (30), jossa on ainakin kaksi normaalia yksiviiravienttiä soveltavaa kuivatusryhmää ( $R_1, R_2$ ).
- 25 34. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että käyristymänsäätölaite/-laitteet on koneen poikkisuunnassa profiloiva.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä paperin käyristymän hallitsemiseksi, jossa menetelmässä käytetään paperirainan (W) höyrytystä ja/tai kostutusta ja/tai vastaavia toimenpiteitä paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi. Menetelmässä paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan kalanterissa (40) suoritettun kalanterointiprosessin jälkeen tai prosesseissa, joissa ei käytetä kalanterointia, konerullaimen yhteydessä tai sen jälkeen suoritettavissa prosessivaiheissa. Keksinnön kohteena on myös paperi- tai kartonkikone, joka käsittää ainakin perälaatikon formerin, puristimen ja kuivatusosan, jossa paperi- tai kartonkikoneessa käyristymän hallintaan käytetään höyrylaatikoita ja/tai kostutuslaitteita ja/tai IR-kuivattinta ja/tai vastaavia käyristymänhallintalaitteita. Höyrylaatikot ja/tai kostutuslaitteet ja/tai IR-kuivattimet ja/tai vastaavat käyristymänhallintalaitteet paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu kalanterin (40) jälkeen tai mikäli kalanteria ei käytetä, konerullaimen yhteyteen tai sen jälkeisen jälkikäsittelyprosessin yhteyteen.

(FIG. 3)



$P_2$  KOHTA A  
 $P_1$  KOHTA A  
 22A

FIG. 1

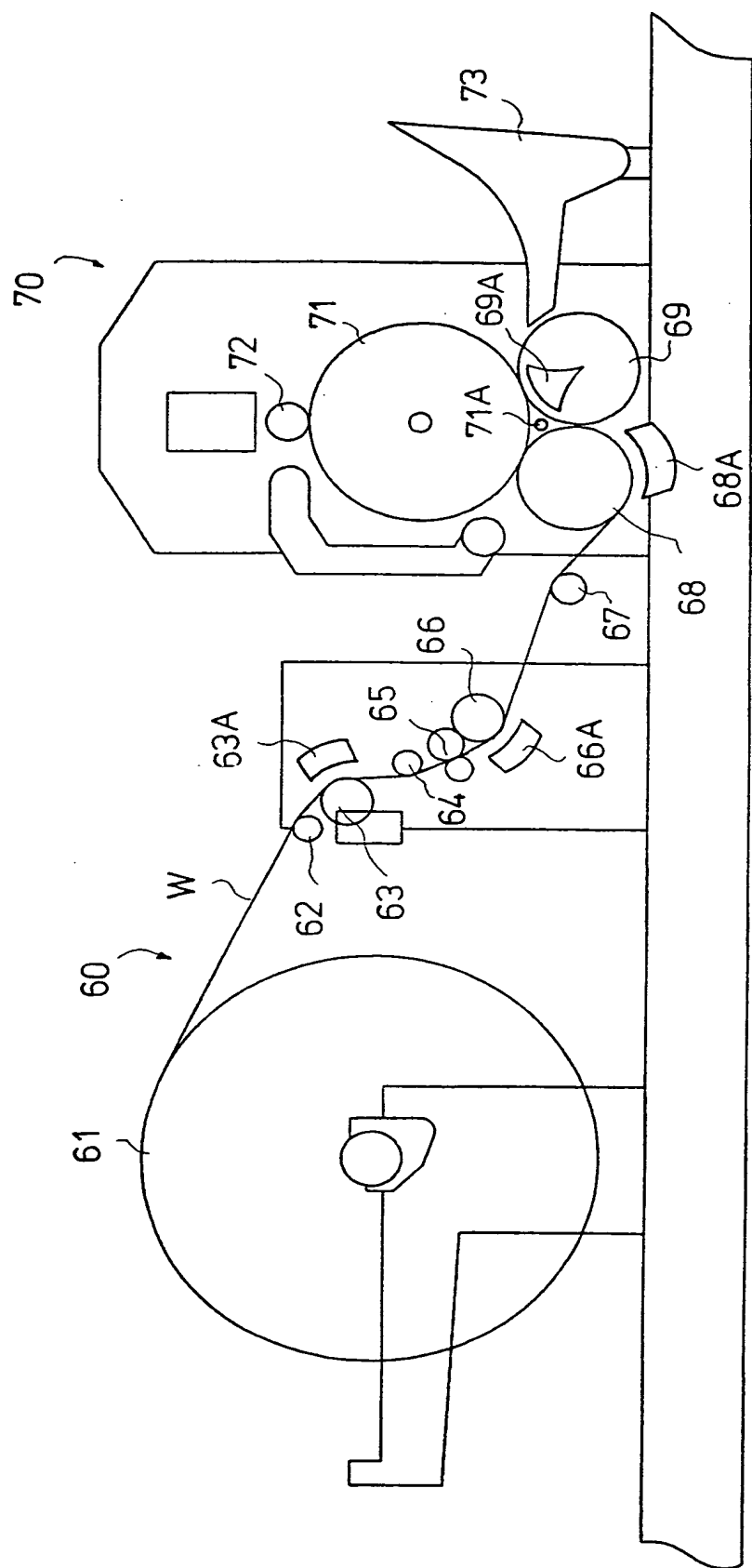
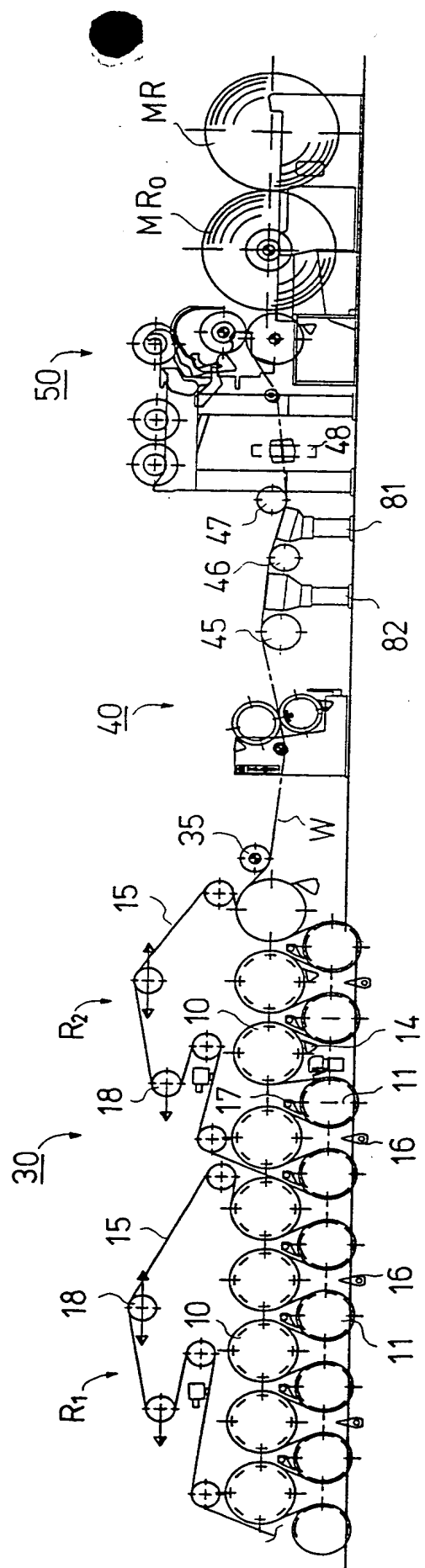
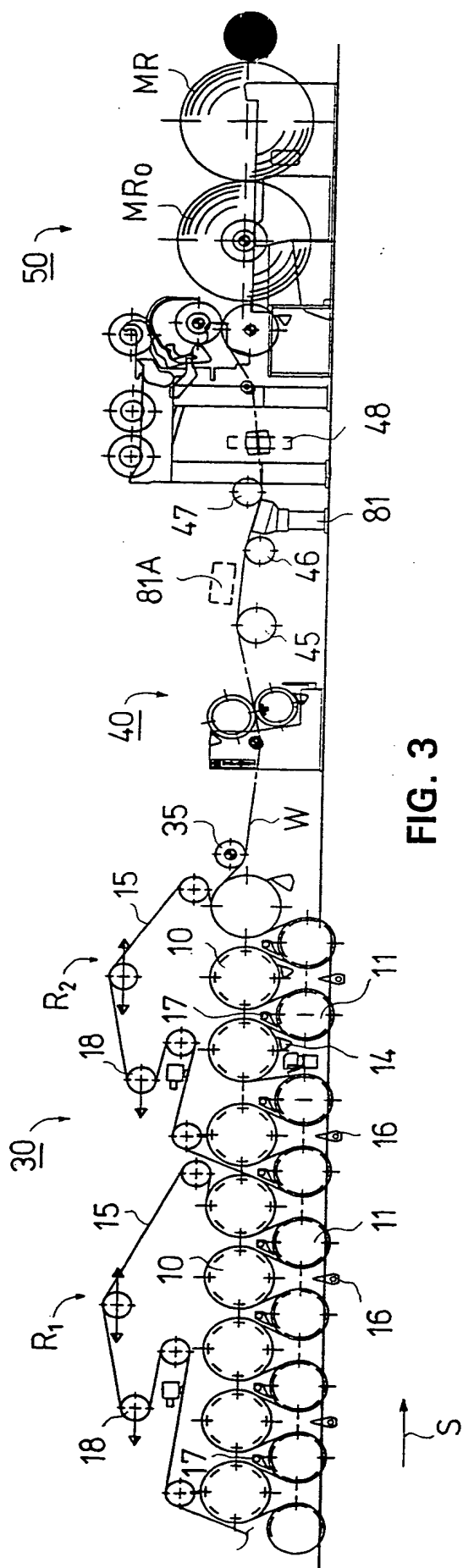


FIG. 2



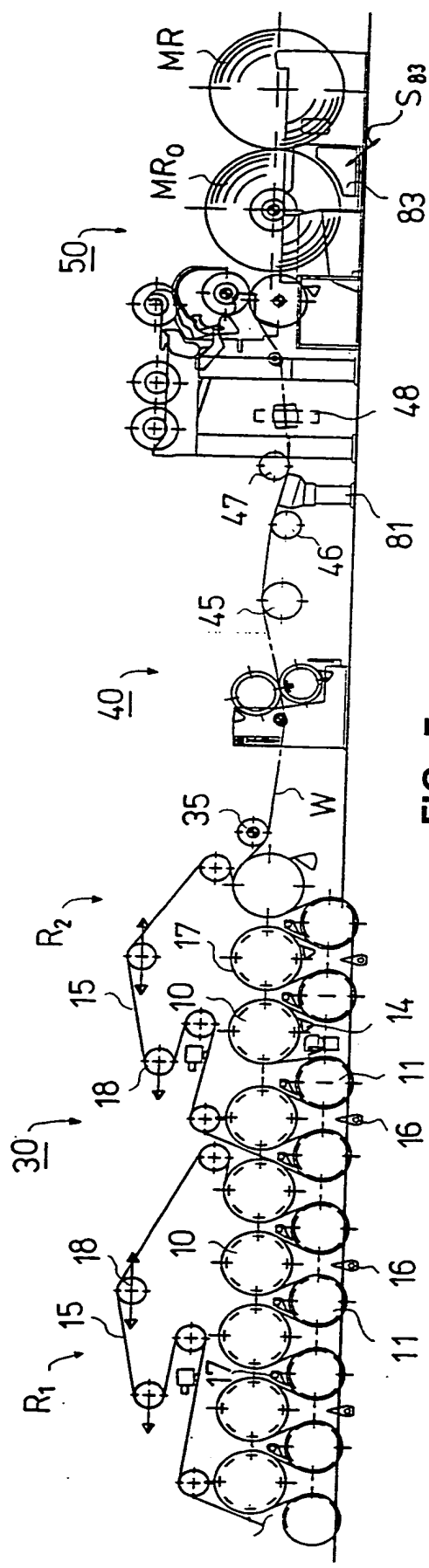
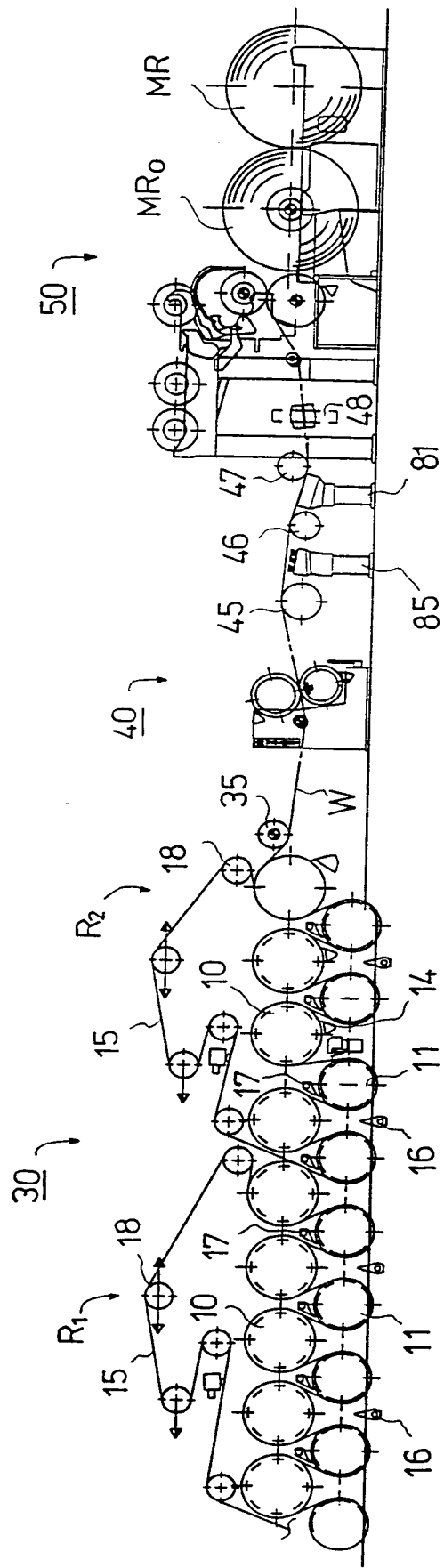
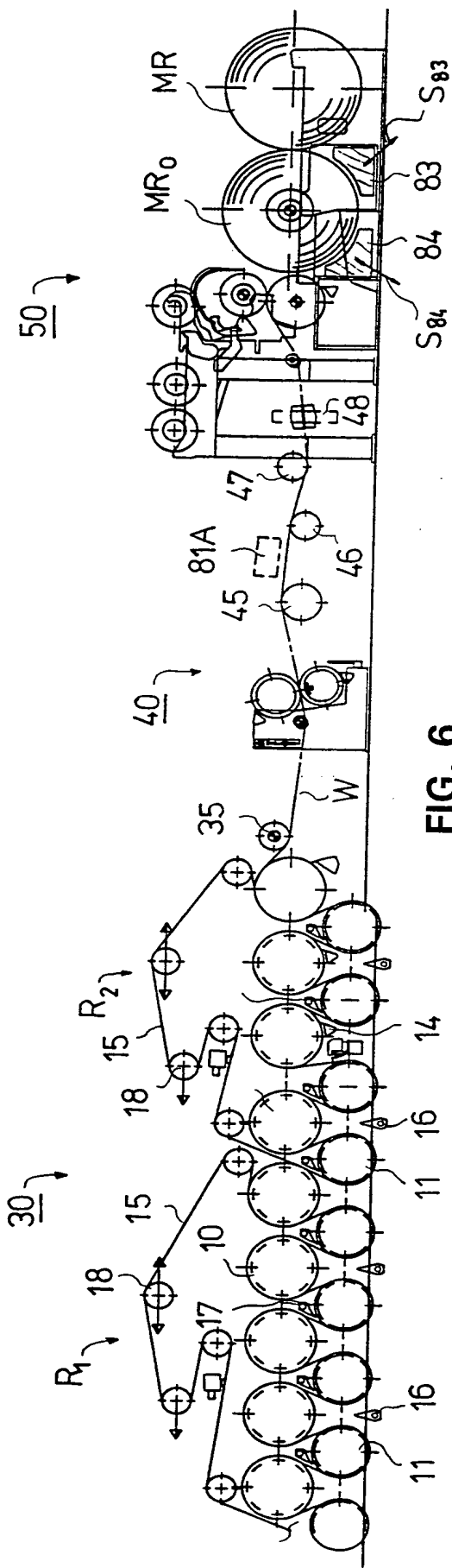
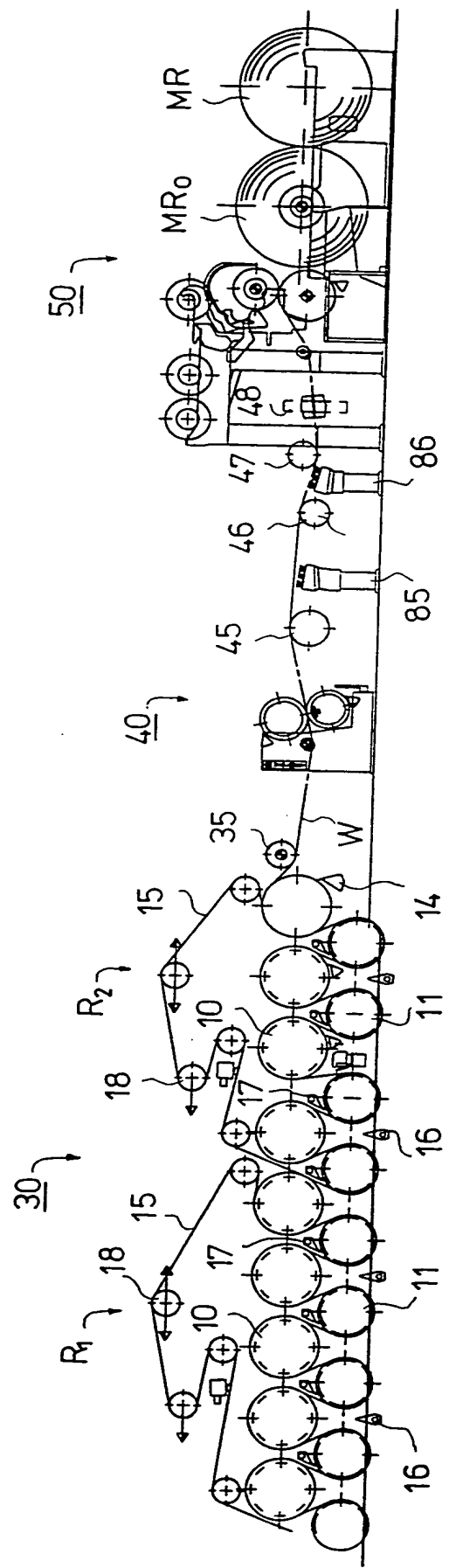
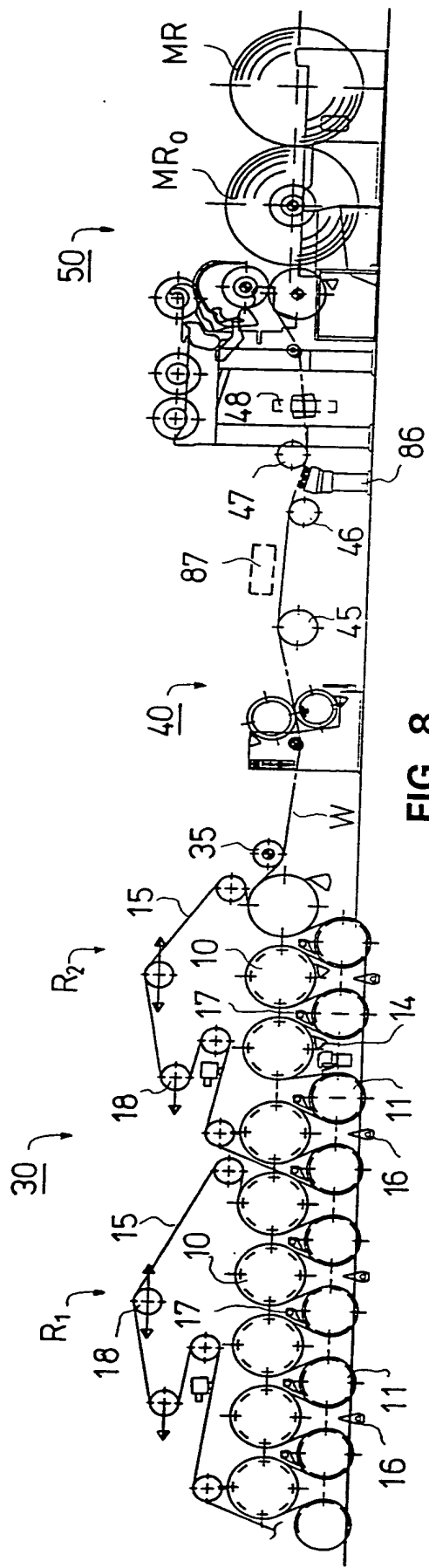


FIG. 5







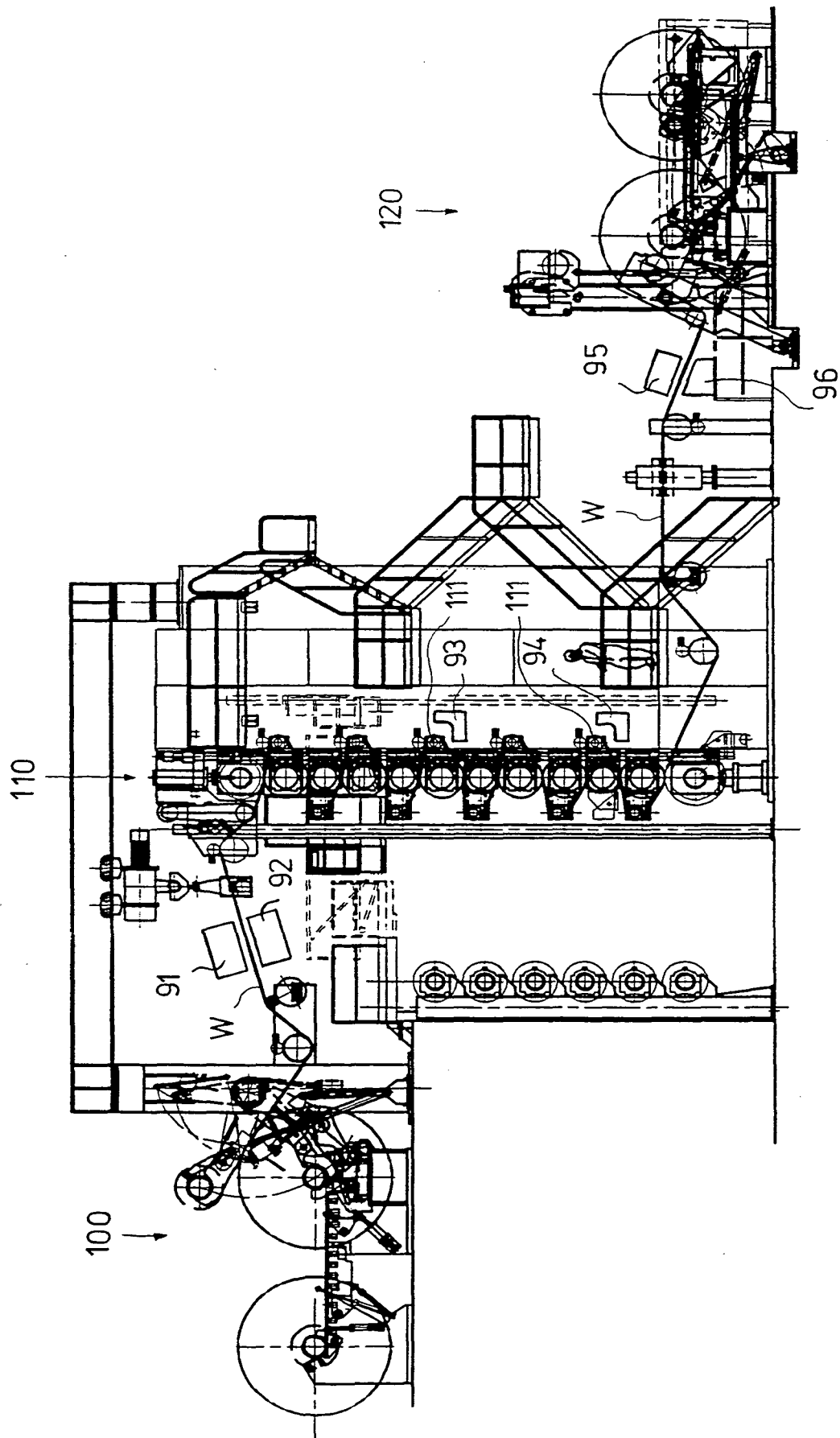


FIG. 10